

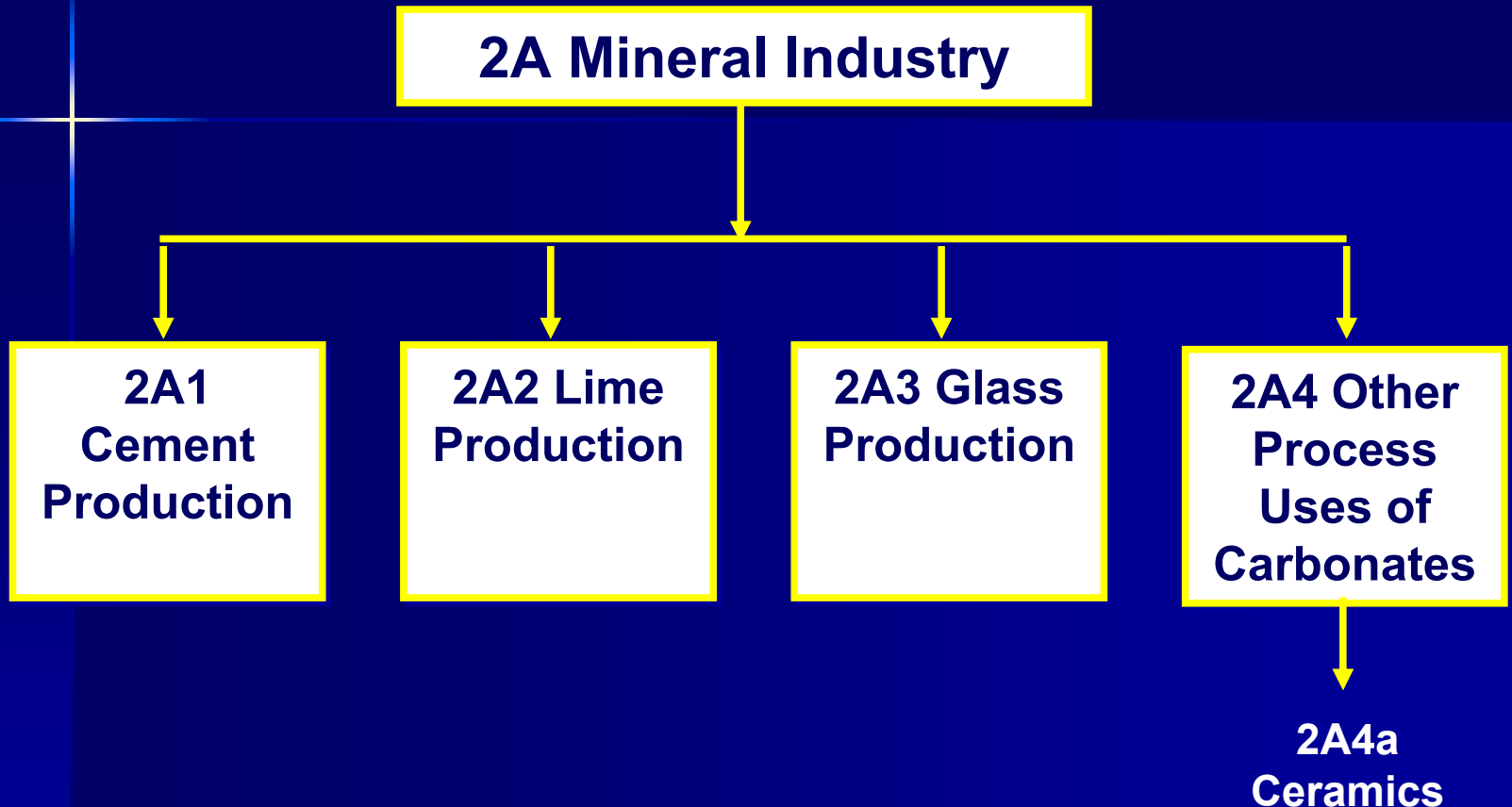
تخفيف غازات الاحتباس الحراري من العمليات الصناعية

أ.د/ عطية سعد الدين

معهد التين للدراسات المعدنية /

مركز بحوث الطاقة والبيئة

Most Important Industrial Processes in Egypt



2B Chemical Industry

```
graph TD; A[2B Chemical Industry] --> B[2B1 Ammonia Production]; A --> C[2B2 Nitric Acid Production]; A --> D[2B7 Soda Ash Production]; A --> E[2B8 Petrochemical and Carbon Black Production]; E --> F[2B8f Carbon Black];
```

**2B1
Ammonia
Production**

**2B2 Nitric
Acid
Production**

**2B7 Soda
Ash
Production**

**2B8
Petrochemical
and Carbon
Black Production**

**2B8f
Carbon
Black**

2C Metal Industry

```
graph TD; A[2C Metal Industry] --> B[2C1 Iron and Steel Production]; A --> C[2C2 Ferroalloys Production]; A --> D[2C3 Aluminium Production];
```

**2C1 Iron
and Steel
Production**

**2C2
Ferroalloys
Production**

**2C3
Aluminium
Production**

2H Other

```
graph TD; A[2H Other] --> B[2H1 Paper Production]; A --> C[2H2 Oils & Detergents Production]; A --> D[2H3 Textile Dyeing];
```

**2H1 Paper
Production**

**2H2 Oils &
Detergents
Production**

**2H3 Textile
Dyeing**

Contribution of GHG from Different Sectors in Egypt (1990/1991)

Sector	Emission in CO₂ Eq. Gg	% of Total Emissions
All Energy	82,728	71
Industry	10,276	9
Agriculture	17,913	15
Wastes	5,691	5
Total	116,608	100

Industrial Sector in Egypt (90/91) Gg

Source Categories	Emissions		
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
A. Iron & Steel	1041.91		
B. Non-Ferrous Metals			
Aluminum production	390.94		
C. Inorganic chemicals			
Ammonia production	143.682	<input checked="" type="checkbox"/>	
Nitric acid production			<input checked="" type="checkbox"/>
D. Non-metallic mineral products			
Cement production	7867.3		
Lime production	55.9		
E. Others			
Methanol			
Coke Production		<input checked="" type="checkbox"/>	
Sinter production			
Pig iron production		<input checked="" type="checkbox"/>	
Total	9777	9	1
Total CO₂ Eq.	10276		

GHG Projection for all Sectors

(in 1000 Gg of CO₂ e)

	Energy	Industrial Processes	Agriculture	Waste	Land-Use & Forestry	Total CO ₂ eq
1990/1991	82.73	10.28	17.91	5.69	-9.900	106.71
1996/1997	110.23	13.58	22.67	6.26	NA	151.46
2001/2002	140.02	17.14	27.58	6.78	NA	188.73
2006/2007	177.85	21.62	33.55	7.34	NA	235.56
2011/2012	225.91	27.29	40.82	7.94	NA	294.46
2016/2017	286.96	34.43	49.66	8.60	NA	368.61
Growth Rate	4.90%	4.76%	4%	1.6%	Not Available	Not Applicable

تخفيف غازات الإحتباس الحرارى فى الصناعة

- العمليات الصناعية
- التحول فى إستخدام الوقود
- تحسين كفاءة إستخدام الطاقة

Industrial Sector in Egypt

Process – related
GHG Emissions
(Non-energy emissions)

CO₂

CH₄

N₂O

PFCs

Energy Related
GHG Eissions

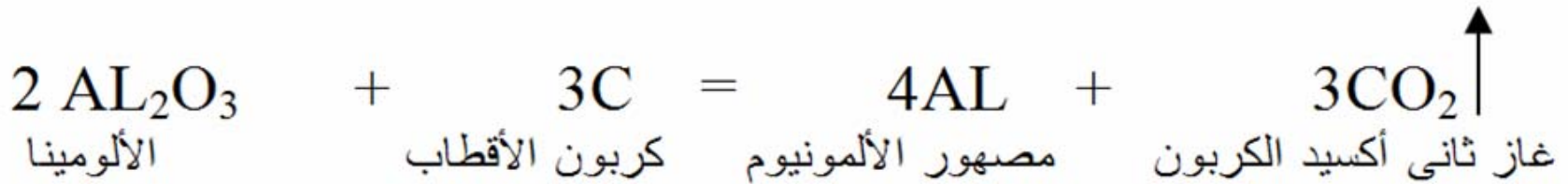
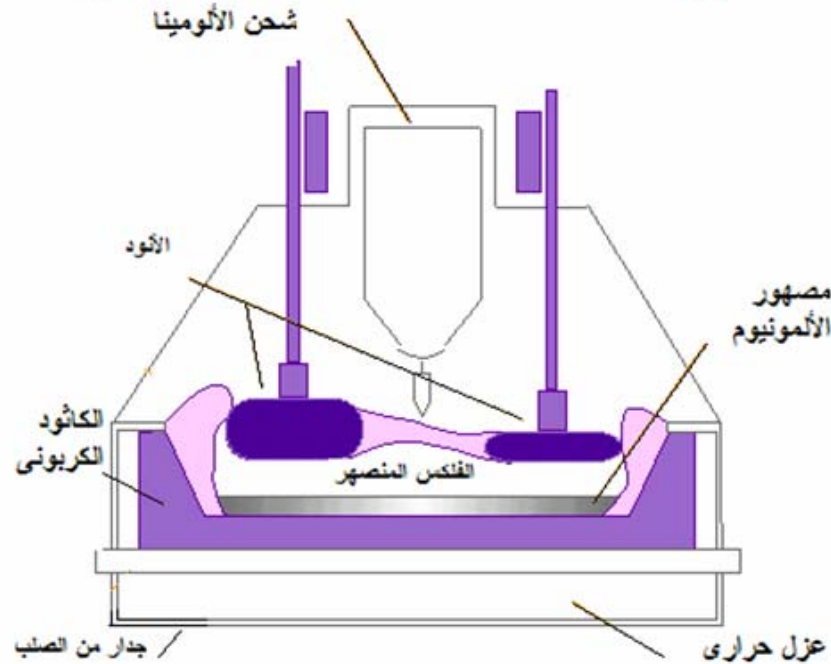
CO₂

Global Warming Potentials

Type	tCO ₂ e
Carbon Dioxide (CO ₂)	1
Methane (CH ₄)	21
Nitrous Oxide (N ₂ O)	310
Hydrofluorocarbons (HFCS)	140 – 11700
Perfluorocarbons (PFCs)	6500 – 9200
Sulphur Hexafluoride (SF ₆)	23900

خفض إنبعاثات البيرفلوروكربون فى صناعة الألمونيوم

إنبعاثات غازات البيرفلوروكربون في صناعة الألمونيوم



Emissions Reduction (TCO₂e) in Egyptalum, (tons)

Year	Line	Tons of Al/year (PFPB) I	Emissions Reduction I x 0.551
2002	6	26863	14802
2003		53725	29603
2004	5	72020	39683
2005		90315	49764
2006	4	108900	60004
2007		127484	70244
2008	3	146311	80617
2009		165137	90991
2010	2	183424	101067
2011		201710	111142
2012	1	220022	121232
2013		238333	131322

تطبيق منهجية الأساس القاعدى

المنهجية المقترحة : AM0030

تقليل إنبعاثات البيرفلوروكربون – تخفيف تأثير الأنود فى عمليات صهر الألمونيوم الإبتدائى.

تحديد إنبعاثات PFC :

معامل إنبعاثات تترافلوروكربون $EFCF_4$ (kgCF₄/tAl)

معامل إنبعاثات هكسافلوروكربون EFC_2F_6 (kgC₂F₆/tAl)

ويتم تحديد معامل الإنبعاثات EF وفقا لحسابات الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ IPCC وكالاتى :

$$EFCF_4 = OVC \cdot AEO / CE$$

حيث:

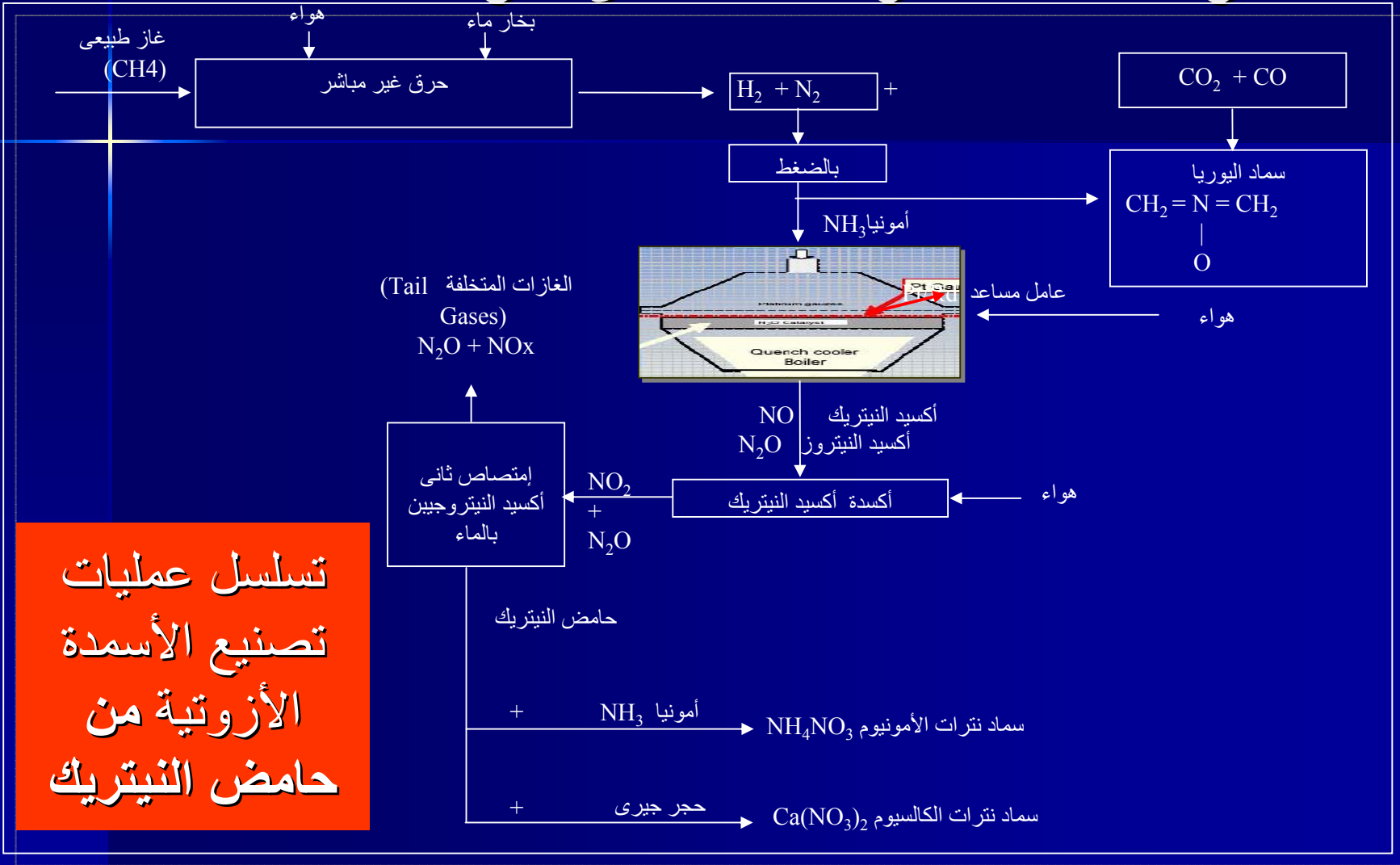
OVC = معامل زيادة الفولت = 1,9 بالنسبة لغازات تترافلوروكربون ووحداته (kg CF₄/tAl) (mV/cell.day)

AEO زيادة فولت تأثير الأنود (mV/cell.day)

CE كفاءة التيار (%)

كما أنه يؤخذ معامل إنبعاثات C₂F₆ بعشر (10/1) قيمة معامل إنبعاثات CF₄

إنبعاثات غاز أكسيد النيتروز في صناعة الأسمدة الأزوتية يندرج هذا تحت مشاريع آلية التنمية في قطاع الصناعات الكيميائية



تسلسل عمليات
تصنيع الأسمدة
الأزوتية من
حامض النيتريك

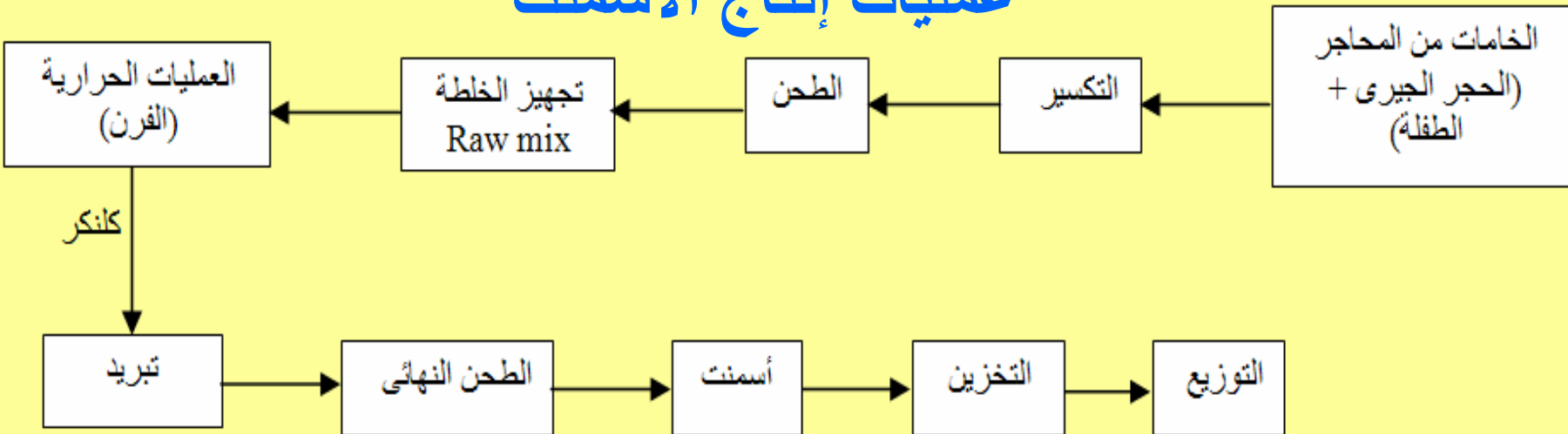
Emissions Reduction from Nitric Acid Production (Fertilizers), 10³ tons

Abu-Qir		Kima		Delta		Semadco		Total (Assured)	
N ₂ O	CO ₂ e	N ₂ O	CO ₂ e	N ₂ O	CO ₂ e	N ₂ O	CO ₂ e	N ₂ O	CO ₂ e
4.591	1,423	0.468	145	0.697	216	0.774	240	6.530	2,024

خفض غازات الإحتباس الحرارى فى صناعة الأسمنت

يندرج هذا تحت النشاط القطاعى (04) – الصناعات الإنتاجية
Sectional Scope 4 Manufacturing Industry

عمليات إنتاج الأسمنت



■ تفاعل كلسنة CaCO_3 ينتج 0.785 طن CO_2 لكل طن CaO :



■ معظم أنواع الأسمنت بها 61% أكسيد كالسيوم ، وعليه فإن ناتج تفاعل الكلسنة هو تقريبا 0.48 طن ثانى أكسيد الكربون لكل طن أسمنت مصنع.

■ ينتج خفض إنبعاثات ثانى أكسيد الكربون من :

– خفض الكربونات المستخدمة فى إنتاج الكلنكر ،

– تقليل نسبة الكلنكر فى الأسمنت المنتج عن طريق الإضافات فيما

يسمى بالأسمنت المخلط **blended cement** .

Emission Reduction due to Fuel Switching (ton CO₂ Eq/Year)

Tourah for Cement	Sinai for Cement	ISMADYE	Alex for Oils & Soap	Misr Fine Spinning & Wave	Misr Beida Dyers	STIA
200,000	120,000	13,000	18,000	36,000	25,000	1,700

NCC	Delta Steel	El-Mex Salines	Dakahlia Spinning & Wave	Nasr Forming	Spring & transport needs	Damieta Spinning & wave.	Misr oil & soap
306,455	11,000	418	700	1,274	1,500	500	23,000

Total TCO₂ Eq/y = 760,000

Energy Efficiency Improvements
Remain the Major Opportunity for
Reducing CO₂ Emissions

Possible Emissions Reduction due to Measurement & Control Systems and Energy – Saving Equipment in Textile Dyeing Industries, tCO₂/y

Kubba	1,748
National	1,151
Zenotex	6,804
Watania	9,353
Marditex	3,128

Alwan	891
Nountex	1,723
STIA	5,449
Kabo	5,442
Orient	9,013
Beida	606

Σ EE = 45,308 (22.4 %)*

*** = CO₂ reduction rate**

GHG Emission Reduction due to Cogen Applications in Egyptian Industry

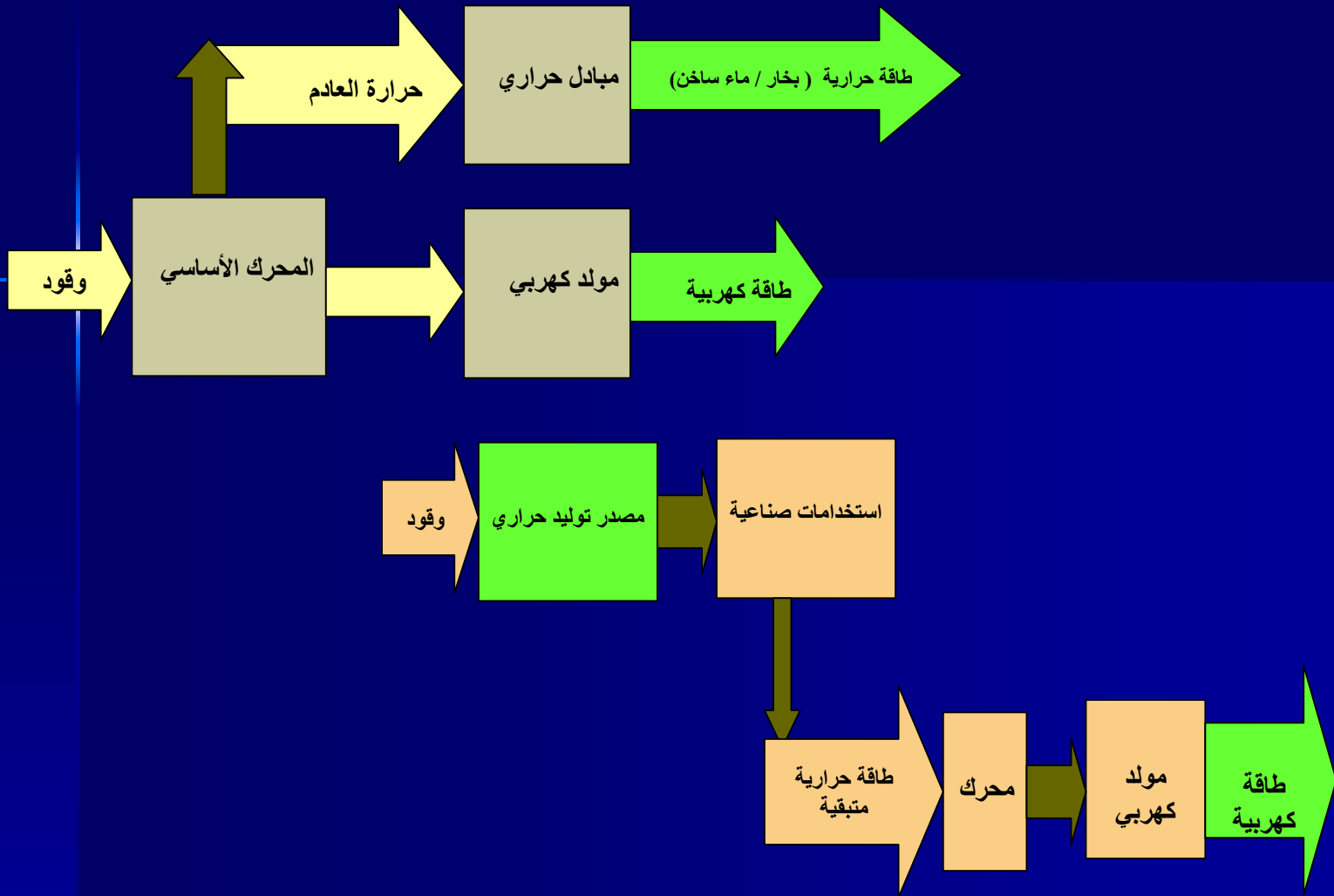
التوليد المشترك

(ترشيد إستخدام الطاقة / الطلب على الطاقة / إمداد بالطاقة)



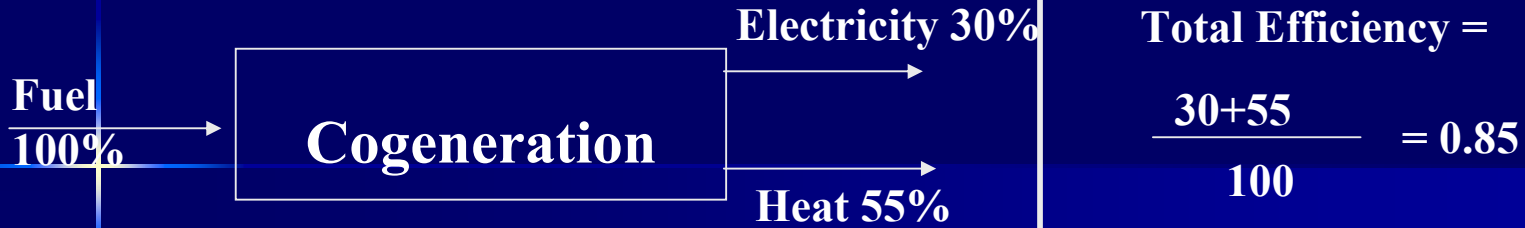
Total Efficiency =

$$\frac{36+80}{200} = 0.58$$



سيناريو إنتاج الكهرباء والحرارة (التوليد المشترك)

Cogeneration



■ فوائد التوليد المشترك :

- خفض إستهلاك الطاقة بنسبة تصل الى ٤٠ % ؛
- خفض تكلفة إنتاج الطاقة بنسبة تصل الى ٥٠ % ؛
- تراوح فترة إسترداد العائد بين ٤ الى ٦ سنوات ؛
- تطبيق صديق للبيئة وتقليل غازات الاحتباس الحرارى ؛
- أحد أفضل الطرق لاسهام القطاع الخاص في توفير الطاقة الكهربائية.

- الأماكن المقترحة: المصانع، المستشفيات، الفنادق والمنتجعات السياحية، التجمعات السكنية

Estimated Potential CHP Capacity in Egyptian Industrial Sector in 2006/2007

Industry	Estimated Potential (MWe)	Share (%)
Food	541	45.0
Textiles	174	14.5
Chemical, pharmaceutical	173	14.4
Petroleum	197	16.4
Metals	50	4.2
Mining & Refractories	66	5.5
Total	*1200	100

*** GHG Emission Reduction = 2.4 million TCO₂ Eq/y**

Energy Consumption per unit Product of some Major Building Material Products (1990-2000) in China

Products	Unit	1990	1994	2000
Rotary kiln Cement	Kg/t	210.0	193.4	188.0
Vertical kiln Cement	Kg/t	161.4	160.8	158.0
Plate glass	Kg/box	34.8	28.0	27
Building Ceramics	Kg/m ²	12.8	8.8	7.5
Sanitary Ceramics	Kg/piece	20.2	16.4	14.7
Bricks	Kg/ 10 ⁴ piece	1363.2	983.4	960.0
Tiles	Kg/ 10 ⁴ piece	1261.6	1131.2	1105.0
Lime	Kg/t	184.0	182.8	180.0

Thanks